

FIȘA DISCIPLINEI

MICROBIOLOGIE MOLECULARĂ

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie moleculară și Biotehnologii
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	4 Semestre /Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biotehnologie Moleculară / Biolog Master
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	MICROBIOLOGIE MOLECULARĂ			Codul disciplinei	BMR 1301
2.2. Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. Rahela CARPA				
2.3. Titularul activităților de seminar	Șef lucr. dr. Rahela CARPA				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	154	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					13
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					4
Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					1
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				98	
3.8. Total ore pe semestru				154	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Biologie moleculară, Microbiologie Generală
4.2. de competențe	Cunoștințe fundamentale de tehnici de laborator pentru utilizarea instrumentarului și a aparaturii de laborator Utilizarea bazelor de date moleculare pentru interpretarea rezultatelor unor analize de microbiologie moleculară Sinteza informațiilor științifice; întocmirea și prezentarea referatelor științifice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Suport logistic video, tablă, cretă Suport de curs ppt și pdf pentru uz intern Platforma MS Teams și email-pentru comunicare online
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de microbiologie dotat cu aparate si consumabile specifice: hotă aer steril, autoclav, etuve, incubatoare, termocycler PCR, sistem electroforeza, substante, agar, etc

	Participarea la minim 80% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examen
--	--

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Aplică proceduri de siguranță în laborator, desfășoară activități de cercetare la nivel interdisciplinar, aplică metode științifice, gestionează date în domeniul cercetării, redactează lucrări științifice, academice și documentație tehnică <i>Apply safety procedures in laborator, conduct research across discipline, apply scientific method, manage research data, draft scientific or academic papers and technical documentation</i>
CP2	Dezvoltă teorii științifice, desfășoară activități de cercetare științifică, gestionează date în domeniul cercetării, aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare <i>Develop scientific theories, assist scientific research, manage research data, apply research ethics and scientific integrity principles in research activities.</i>
CP3	Depistează microorganisme, colectează eșantioane în vederea analizei <i>Detect microorganisms, collect samples for analysis</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Promovează transferul de cunoștințe, desfășoară activități de cercetare la nivel interdisciplinar, gestionează date interoperabile și reutilizabile accesibile și ușor de găsit <i>Promote the transfer of knowledge, conduct research across disciplines, manage findable accessible interoperable and reusable data</i>
CT2	Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale, promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Interact professionally in research and professional environments, promote open innovation in research</i>

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP2	1. Studentul explică relațiile dintre structura genomică microbială și adaptarea la mediu. <i>The student explains the relationships between microbial genomic structure and environmental adaptation.</i>	1. Studentul aplică tehnici de biologie moleculară (PCR, electroforeză, clonare) pentru investigarea microorganismelor în contexte experimentale. <i>The student applies molecular biology techniques (PCR, electrophoresis, cloning) to investigate microorganisms in experimental contexts.</i>
CP4	3. Studentul explică principiile teoretice ale tehnicilor moderne de analiză biochimică și biofizică. <i>The student explains the theoretical principles of modern biochemical and biophysical analysis techniques.</i>	3. Studentul explică principiile teoretice ale tehnicilor moderne de analiză biochimică și biofizică. <i>The student explains the theoretical principles of modern biochemical and biophysical analysis techniques.</i>

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul/Absolventul are capacitatea de a diferenția particularitățile structurale și fiziologice ale procariotelor, abilitatea de a lucra în condițiile specifice ale unui laborator de microbiologie moleculară, de preparare a mediilor de cultură, inoculare, însușirea unor metode uzuale de evidențiere a activității enzimatică, fiziologice și moleculare a microorganismelor.

2. Studentul/Absolventul are capacitatea de a prelua și utiliza cunoștințe din domenii precum: genetica, biologia moleculară și celulară, biochimia, utilizarea noțiunilor privind procesele microbiene studiate.
3. Studentul/Absolventul cunoaște tehnici și metode de diagnostic clinic și molecular, de identificare a bacteriilor, a fungilor (ITS, Col), a virusurilor (VIDISCA) dar și cele mai potrivite metode de prevenire a contaminării cu agenți patogeni.
4. Studentul/Absolventul este capabil să utilizeze notiunile teoretice în rezolvarea problemelor practice.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul/Absolventul are abilitatea de a lucra independent pentru a identifica tipul de microorganism din diferite probe biologice, prin diverse tehnici microbiologice, moleculare și diferite kituri specifice și de a interpreta rezultatele obținute, utilizând baze de date moleculare.
2. Studentul/Absolventul este capabil să folosească tehnici moleculare și aparate de laborator specifice analizelor moleculare.
3. Studentul/Absolventul are abilitatea de analiză și sinteză, de căutare și selecție a informației științifice, de redactare a lucrărilor științifice

8. Conținuturi



















8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
C1. Curs introductiv. Generalități privind diversitatea organismelor procariote. Transportul transmembranar al unor molecule. Structura și organizarea moleculară a cromozomului la Procariote	Prelegere frontală, utilizând metode intuitive	2 ore
C2. Recombinarea genetică la microorganisme (transformarea, conjugarea și transducția). Diviziunea celulară și mutațiile bacteriene. Plasmide (R, F, Ti).	Prelegere frontală, utilizând metode intuitive	2 ore
C3. Structura, compoziția și importanța acizilor nucleici. Rolul ARN și ADN în sinteza proteinelor. Amplificarea acizilor nucleici (PCR, Reverse Transcriptase –PCR, nested PCR, multiplex PCR, Real-Time PCR, -cu colorant fluorescent, digitalPCR). Caracterizare și aplicații ale digital PCR (dPCR) și Real time PCR (qPCR) în microbiologie.	Prelegere frontală, cu stimularea interactivității prin problematizare	2 ore
C4-5. Tehnologia Sanger Sequencing, tehnologia NGS, tehnologia 454 Roche Pyrosequencing, Illumina, etc., - caracterizare, asemănări, diferențe, cost, calitate. Aplicații ale tehnologiei NGS (preparare probe, secvențiere, analiza datelor, aplicații).	Prelegere frontală, cu stimularea interactivității prin problematizare	4 ore
C6. Tehnologia SOLiD Sequencing, Ion Torrent, tehnologia PacBio Sequencing și Nanopore Sequencing (caracterizare, asemănări, diferențe, cost, calitate, aplicații).	Prelegere frontală, cu stimularea interactivității prin problematizare	2 ore
C7. Tehnologia MALDI-TOF MS (matrix-assisted laser desorption time-of-flight cu spectrometria de masă) în laboratoarele de diagnostic clinic și molecular.	Prelegere frontală, cu stimularea interactivității prin problematizare	2 ore
C8-9. Diagnosticul molecular al bolilor infecțioase. <i>Identificarea bacteriilor</i> patogene prin PCR 16S- rARN. Identificarea bacteriilor patogene prin ADN Microarray. <i>Identificarea fungilor</i> patogeni prin COI (cytochrome oxidase 1) și ITS (internal transcribed spacer). Tehnica CRISPR pentru diagnostic clinic și molecular.	Prelegere frontală, cu stimularea interactivității prin problematizare	4 ore
C10-11. Studiul molecular al microbiomului uman. Microbiomul pielii. Microbiomul gastro-intestinal. Microbiomul vaginal. Microbiomul uretral. Viromul (microbiom viral) uman.	Prelegere frontală, cu stimularea interactivității prin problematizare	4 ore
C12-13. Structura și propagarea virusurilor și a bacteriofagilor. Replicarea ARN- și ADN- virusurilor. <i>Identificarea virusurilor</i> prin VIDISCA (virus discovery cDNA-AFLP).	Prelegere frontală, cu stimularea interactivității prin problematizare	4 ore

C14. Teste de microbiologie moleculară pentru asigurarea și monitorizarea calității. Bioteste. Bioluminescența bacteriană.	Prelegere frontală, cu stimularea interactivității prin problematizare	2 ore
<p>Bibliografie Persing D.H., Tenover FC., Hayden R.T., Ieven M., Miller M.B., Nolte F.S., Tang Y.W., van Belkum A., 2016, Molecular Microbiology: Diagnostic Principles and Practice (ASM Books) 3rd Edition, ASM Press, 835p Vaz Jr. S., 2016, Analytical techniques and Methods for biomass, Springer Inter. Publishing Switzerland, 286p. Rodríguez-Rodríguez, D. R., Ramírez-Solís, R., Garza-Elizondo, M. A., Garza-Rodríguez, M. L., Barrera-Saldaña, H. A., 2019, Genome editing: A perspective on the application of CRISPR/Cas9 to study human diseases (Review), International journal of molecular medicine, 43(4), 1559–1574. Lodish H, Berk A, Zipursky SL, et al. Molecular Cell Biology. 4th edition. New York: W. H. Freeman; 2000. Section 4.4, The Three Roles of RNA in Protein Synthesis. Rhoads A, Au,K.F., 2015. PacBio Sequencing and Its Applications, Genomics, Proteomics & Bioinformatics, 13(5): 278-289. Ruud H. Deurenberg, Erik Bathoorn, Monika A. Chlebowicz, Natacha Couto, Mithila Ferdous, Silvia García-Cobos, Anna M.D. Kooistra-Smid, Erwin C. Raangs, Sigrid Rosema, Alida C.M. Veloo, Kai Zhou, Alexander W. Friedrich, John W.A. Rossen., 2017, Application of next generation sequencing in clinical microbiology and infection prevention. Journal of Biotechnology, 243, 16-24. Dimmock, N.J., Easton, A. J., and Leppard, K.N., 2016, Virus particles with head-tail morphology. Introduction to modern virology (7th ed., p. 27). West Sussex, UK: John Wiley & Sons. Tyler, A.D., Mataseje, L., Urfano, C.J., Schmidt, L., Antonation, K. S., Mulvey, MR., Corbett, C.R., 2018, Evaluation of Oxford Nanopore’s MinION Sequencing Device for Microbial Whole Genome Sequencing Applications. Scientific Reports, 8(1). Eid, J., Fehr, A., Gray, J., Luong, K., Lyle, J., Otto, G., Bettman, B., 2009, Real-Time DNA Sequencing from Single Polymerase Molecules. Science, 323(5910), 133–138. Muntean, V., 2013, Microbiologie industrială, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca. Tortora, G.J., Funke, B.R., Case, C.L, 2014, Microbiology – An Introduction, 11th edition, Pearson Education, Benjamin Cummings, London. Suportul de curs (actualizat 2025, Carpa R.) este pus la dispozitia studenților în format electronic (pdf) prin email. Parte din materialele bibliografice se găsesc în format electronic/printat la bibliotecile UBB, iar o parte, în format electronic, vor fi trimise pe email studenților de către cadrul didactic.</p>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
L1. Organizarea și prezentarea laboratorului. Norme generale de protecție a muncii.	Seminar frontal	2 ore
Lucrare practică în regim modular. Metode microbiologice de studiu a microorganismelor – izolare, inoculare, cultivare (prepararea mediilor de cultură utilizate specifice bacteriilor, fungiilor, drojdiilor; examinare microscopică; testare serologică și biochimică a tulpinilor de interes) (partea I).	Lucrare practică individuala	8 ore
Lucrare practică în regim modular. Metode moleculare de studiu a microorganismelor – izolarea, purificarea și caracterizarea materialului genetic; amplificarea prin PCR cu amorse specifice, evidențierea produșilor de PCR pe gel de agaroză (partea II).	Lucrare practică pe grupe	8 ore
Seminar de susținerea de proiecte/referate. Alegerea unor teme definite, documentarea din bazele de date moleculare, sinteza informațiilor și analiza lor.	Seminar frontal	8 ore
Colocviu de evaluare a cunostintelor dobândite pe parcursul ședințelor de laborator/seminar.	Evaluare frontală	2 ore
<p>Bibliografie Carpa, R., Referate pentru fiecare lucrare de laborator disponibile la Biblioteca de Fiziologie a Plantelor. Carpa, R., Drăgan-Bularda, M., Muntean, V., 2014, Microbiologie generală. Lucrări practice, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca. Ream W., Geller B., Trempy J., Field K., 2003, Molecular Microbiology Laboratory, Academic Press Elsevier Science. Atlas, R.M., 2004, Handbook of Microbiological Media, 3rd edition, CRC Press, New York. Bazele de date electronice accesibile din bibliotecile filiale ale Bibliotecii Centrale Universitare. Parte din materialele bibliografice se găsesc în format electronic / printat la bibliotecile UBB, iar o parte, în format electronic (referate, tutoriale video de metode microbiologice si moleculare, probleme) vor fi trimise pe email studenților de către cadrul didactic.</p>		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoasterea continutului informational	Examen	70 %
	Capacitatea de analiză critică și interpretare a rezultatelor microbiologice		
9.5 Seminar/laborator	Credincioșitatea executării tehnicilor de laborator și utilizarea aparaturii de laborator. Respectarea protocoalelor de lucru și a normelor de biosecuritate. Capacitatea de prelucrare, interpretare și raportare a rezultatelor experimentale	Examen cu evaluare pe parcurs	15 %
	Deprinderi de analiză, sinteză și prezentare a informației științifice (prezentare ppt, referat)		15 %
9.6 Standard minim de promovare			
Cunoasterea a 50% din informația conținută în curs Cunoasterea a 50% din informația de la seminar Acest standard reflectă atingerea nivelului minim de performanță, demonstrând înțelegerea conceptelor fundamentale de microbiologie-bacteriologie și capacitatea de a le aplica în diverse situații.			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

 Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
 1 FĂRĂ SĂRĂCIE	 2 FOAMETE "ZERO"	 3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	 4 EDUCAȚIE DE CALITATE	 5 EGALITATE DE GEN	 6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE	 7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	 8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	 9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 10 INEGALITĂȚI REDUSE	 11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	 12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE	 13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	 14 VIAȚA ACVATICĂ	 15 VIAȚA TERESTRĂ	 16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	 17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

26.03.2026

Semnătura titularului de curs

Șef lucr. dr. Rahela CARPA

Semnătura titularului de seminar

Șef lucr. dr. Rahela CARPA

Data avizării în departament:

22.04.2026

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Simona Beatrice KELEMEN